PART4 熱と仕事

目標　熱力学第 1 法則とエネルギーのやり取りを理解しましょう。

Chapter1　熱と仕事

理想気体の場合，分子間にはたらく力などは考えないので，

内部エネルギー＝運動エネルギーの和　となる。

1　内部エネルギー

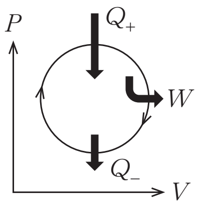
気体分子が持つ運動エネルギーと，分子間にはたらく力による位置エネルギーの和を**内部エネルギー**という。

2　熱力学第 1 法則

気体が**熱量** Q をもらうと，一部は**内部エネルギーの変化** ΔU に，残りは**外への仕事** W として使われる。これを式で表せば

3　熱効率

熱サイクル 1 周で得た熱量のうち，正味の仕事になった分はいくらか，という割合。



まとめ

熱力学第 1 法則は，熱も含めたエネルギー保存則

熱効率の意味をチェック

講師からのMessage

気体は温めると膨らむので，それを利用して外部に仕事をすることができる，つまり，**熱というエネルギーを利用して仕事を生む**ことができます。このやり取りを理解しましょう。

重要

理想気体とは，分子自身の体積，分子間にはたらく力を無視し，ボイル・シャルルの法則などに正確に従う気体。

重要

$Q = \Delta U + W$

重要

熱力学第 1 法則は「熱」も含めたエネルギー保存則！

覚えておこう

熱機関とは，熱を仕事に変えるシステムの総称。

< Note >

Chapter2　演習問題

問１　気体に対し，体積を一定に保ったまま，10J の熱量を加えた。気体がした仕事と，内部エネルギーの変化はいくらか。

問２　外部との熱のやり取りを０としたままで，気体を圧縮するのに 30J 必要であった。気体の内部エネルギーの変化はいくらか。

問３　ある熱機関のサイクル１周では，100J の熱量を外から入れ，83J の熱量が外に出てくる。この場合，熱効率はいくらか。

ここがPOINT

熱力学第１法則，熱効率の定義を，しっかりと確認しましょう。

< Note >

第 4 講　PART4　確認問題

問 1　次の各問いに答えなさい。

(1) ある気体に対して，40J の熱量を加えたところ，気体は膨張して，内部エネルギーが 15J 増加した。気体が外部にした仕事はいくらか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　－ 25J　　②　0J　　③　25J　　④　55J

(2) ある気体に対して，25J の熱量を加えながら，15J の仕事を与えて圧縮した。内部エネルギーの変化はいくらか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　－ 40J　　②　－ 10J　　③　10J　　④　40J

問 2　次の各問いに答えなさい。

(1) ある熱機関に 50J の熱量を与えたところ，外部に 15J の仕事をした。この熱機関の熱効率はいくらか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　0.15　　②　0.30　　③　0.50　　④　0.65

(2) ある熱機関に 80J の熱量を与えたところ，60J の熱量が外部に排出された。この熱機関の熱効率はいくらか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　0.10　　②　0.25　　③　0.40　　④　0.60

< Note >

第 4 講　熱

PART1　熱と温度

問 1　27℃

問 2　573 K

PART2　熱量保存則

問 1　27 J/K

問 2　0.38 J/(g・K)

問 3　80℃

PART3　物質の三態と潜熱

6.6×10^5 J

PART4　熱と仕事

問 1　仕事：0 J　内部エネルギーの変化：10 J

問 2　30 J

問 3　0.17

第 4 講　PART4　確認問題　解答

問 1

（1）③

解説：

$Q = \Delta U + W$ より，

$40\text{J} = 15\text{J} + W$　よって，$W = 25\text{J}$

（2）④

解説：

$Q = \Delta U + W$ より，

$25\text{J} = \Delta U + (-15\text{J})$　よって，$\Delta U = 40\text{J}$

問 2

（1）②

解説：

$$e = \frac{W}{Q_{in}} = \frac{15}{50} = 0.30$$

（2）②

解説：

$$e = \frac{W}{Q_{in}} = \frac{Q_{in} - Q_{out}}{Q_{in}} = \frac{80 - 60}{80} = \frac{20}{80} = 0.25$$